

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

С. І. БУХКАЛО

ЗАГАЛЬНА ТЕХНОЛОГІЯ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ У ПРИКЛАДАХ І ЗАДАЧАХ (ПРИКЛАДИ ТА ТЕСТИ)

ПІДРУЧНИК

2-ге видання перероблене

Затверджено

Міністерством освіти і науки України

як підручник для студентів

вищих навчальних закладів



КИЇВ—2018

УДК 664(075.8)

ББК 36.81я73

Б 94

*Гриф надано
Міністерством освіти і науки України*

Лист №1/11–10708 від 23.11.10 р.

Рецензенти:

В.М. Михайлов – доктор технічних наук, професор, проректор з наукової роботи ХДУХТ;

Л.В. Кінтєла – доктор технічних наук, професор кафедри процесів, апаратів та автоматизації харчових виробництв ХДУХТ;

І.М. Демідов – доктор технічних наук, завідувач лабораторії ДХЖОЖВ Українського НДІ олій та жирів Української академії аграрних наук

Бухкало С. І. Загальна технологія харчової промисловості у прикладах і задачах (прикладі та тести).

Б 94 2-ге вид. доп.: ч. 2, [текст] підручник. / С. І. Бухкало – К.: Центр навчальної літератури, 2018. – 108 с.

ISBN 978-617-673-424-6

Викладено основи комплексних інноваційних заходів для загальної технології харчової промисловості за основними положеннями болонської системи навчання з урахуванням теплофізичних, фізико-хімічних, біохімічних та технологічних закономірностей на прикладі інтеграції теплообмінних систем. Подані характеристики надають можливість ознайомлення зі складовими курсового та дипломного проектування. Приведені основні розрахункові формули для інноваційних енергоефективних заходів, основні характеристики сировини і допоміжних матеріалів, можливі зниження витрат і відходів при виробництві, а також формули, що необхідні для розв'язання прикладів, тестів і контрольних задач. Розглянуті питання особливостей сучасного виробництва кондитерських виробів за різновидами асортименту та сировини для отримання заданого цільового продукту, а також наведені приклади, задачі й тестові завдання з курсу з метою розвитку практичних навичок самостійного розв'язку різноманітних науково-виробничих завдань.

Призначено для студентів харчових і хіміко-технологічних спеціальностей технічних вищих навчальних закладів, викладачів, інженерно-технічних та наукових працівників.

Іл. 33. Табл. 60. Бібліогр. 56.

ISBN 978-617-673-424-6

УДК 664(075.8)

ББК 36.81я73

© Бухкало С.І., 2018

ПЕРЕДМОВА

Кафедра інтегрованих технологій, процесів та апаратів викладає нормативну дисципліну «Загальна технологія харчової промисловості» для студентів 3 та 4 курсів, які навчаються за напрямком Харчові технології та інженерія спеціальностей Технологія жирів і жирозамінників й Технологія бродильних виробництв та виноробства понад 15 років. За цей час видано 12 підручників та навчальних посібників з грифом МОН України та ні, які забезпечують викладання дисципліни за усіма видами навантаження (Вища освіта: Бакалаврат), наприклад:

1. Бухкало С.І. Технологія основних харчових виробництв у прикладах і задачах (навч. посібник), Харків: НТУ «ХПІ», 2003, – 184 с., наклад 300.
2. ТОВАЖНЯНСКИЙ Л.Л., Бухкало С.И., Капустенко П.А., Хавин Г.Л. Основные технологии пищевых производств и энергосбережение (навч. посібник), Харьков: НТУ «ХПИ», 2005, – 460 с., тираж 500.
3. Ілюха М.Г., Лазарєв М.І., Бухкало С.І., Лазарєва Т.А., Рубан Н.П., Новосельцев О.О. Процеси та апарати харчових виробництв (навч. посібник з грифом МОН України), Харків: УПА, 2009, – 153 с., наклад 300.
4. Лазарєва Т.А., Бухкало С.І., Ілюха М.Г., Скородумова О.Б. Технологічне обладнання харчової галузі (навч. посібник з грифом МОН України), Харків: УПА, 2009, – 185 с., наклад 300.
5. ТОВАЖНЯНСКИЙ Л.Л., Бухкало С.И., Капустенко П.О., Арсеньєва О.П., Ольховська О.І., Орлова Є.І. Загальна технологія харчової промисловості у прикладах і задачах (підручник з грифом МОН України), Київ: Центр учбової літератури, 2011, – 832 с., наклад 1000.
6. Бухкало С.І. Загальна технологія харчової промисловості: тестові завдання (підручник з грифом МОН України), Київ: Центр учбової літератури, 2014, – 412 с., наклад 1000.
7. Бухкало С.І. Загальна технологія харчової промисловості: інноваційні заходи (підручник з грифом МОН України), Київ: Центр учбової літератури, 2014, – 456 с., наклад 1000.
8. ТОВАЖНЯНСКИЙ Л.Л., Бухкало С.И., Денисова А.С., Демидов І.М., Капустенко П.О., Арсеньєва О.П., Білоус О.В., Ольховська О.І. Загальна технологія харчової промисловості у прикладах і задачах (підручник з грифом МОН України: 2-ге видання перероблене), Київ: Центр учбової літератури, 2016, – 470 с., наклад 300.

Відмінною особливістю навчання студентів (таблиця 1–6) за вказаними напрямками є його комплексний характер (№ п/п), оскільки сумісно розглядаються різновиди представлених матеріалів навчальних занять (нз): теоретичні питання курсу «Загальна технологія харчової промисловості», на яких засновані включені в підручнику лабораторні роботи (лб), багатоваріантні тестові завдання у вигляді задач з основних тем курсу (пз), індивідуальні завдання та контрольні завдання, оціночний матеріал з урахуванням кількості годин (таблиці 1 та 2).

Таблиця 1. Комплексний план навчальних занять першого модулю

№ п/п	Вид нз	Години	Найменування тем і питань кожного заняття комплексу
1	лк	2	Загальні відомості про: об'єкти вивчення та предмет дисципліни, ціль навчання, вимоги до знань студентів; історичний розвиток харчової технології як науки в Україні; узагальнену структурну схему технологічної лінії та стадії харчового виробництва; основні питання модернізації виробництва
	лк	2	Загальна характеристика підготовчої стадії, режими та засоби зберігання різних видів сировини
	лк	2	Підготовка різновидів сировини до виробництва
	лк	2	Технологія зберігання зерна: основні операції та апаратне оснащення основних стадій
	лб	2	Одержання, дослідження та аналіз деяких властивостей клейковини для різновидів пшеничного борошна
	лб	2	Дослідження та аналіз автолітичної активності для різновидів пшеничного борошна – визначення α -амілази
	пз	2	Розрахунок маси сухих речовин і вологи у сировині для виробництва тіста
	пз	2	Розрахунок кількості борошна на заміс тіста
2	лк	2	Технологія борошна: основні стадії виробництва різновидів борошна та їх апаратне виконання, помел зерна.
	лк	2	Технологія круп та круп'яних виробів: принципова схема виробництва, призначення та апаратне оформлення основних стадій: лущення, полірування, шліфування, технологічні режими
	лк	2	Технологія хліба: хлібопекарні властивості борошна; принципова схема хлібопекарного виробництва; основні стадії технології та їх апаратне оснащення; технологічні параметри та їх вплив на процеси на основних стадіях виробництва хліба.
	лк	2	Технологія макаронних виробів: особливості рецептур макаронних виробів; принципова схема, технологічні режими та апаратне оформлення основних стадій виробництва.
	лб	2	Дослідження та аналіз впливу режимів виготовлення тіста та його складових на реологічні властивості
	лб	2	Вивчення і аналіз властивостей пшеничного борошна
	пз	2	Розрахунки допоміжної сировини на заміс тіста
	пз	2	Розрахунки взаємозамінної сировини для замісу тіста, модульна контрольна робота № 1

Таблиця 2. Комплексний план навчальних занять другого модулю

№ п/п	Вид нз	Години	Найменування тем і питань кожного заняття комплексу
3	лк	2	Технологія хлібопекарських дріжджів: сировина та технологічні режими основних стадій виробництва пресованих дріжджів
	лк	2	Технологія борошняних кондитерських виробів: технологічні режими на кожній стадії процесу виробництва, їх вплив на якість виробів.
	лк	2	Технологія цукристих кондитерських виробів: технологічні режими на кожній стадії процесу виробництва карамелі, їх вплив на якість виробів.
	лк	2	Технологія шоколадних виробів: технологічні режими на кожній стадії процесу виробництва, їх вплив на якість виробів.
	лб	2	Вивчення і аналіз властивостей хлібопекарських пресованих дріжджів
	лб	2	Дослідження та аналіз виробництва карамелі на патоці
	пз	2	Розрахунки температури і витрат води на заміс тіста
	пз	2	Визначення виходу хлібобулочних виробів за розрахунками.
4	лк	2	Загальна технологія харчових концентратів: стадії виробництва різновидів продукції та їх апаратне виконання (перші блюда).
	лк	2	Загальна технологія харчових концентратів: стадії виробництва різновидів продукції та їх апаратне виконання (другі та треті блюда).
	лк	2	Загальна технологія овочесушильного виробництва: особливості процесів та апаратне оформлення основних стадій виробництва
	лк	2	Технологія овочесушильного виробництва: особливості процесів та апаратне оформлення основних стадій виробництва.
	лб	2	Дослідження та аналіз газоутворювальної здатності борошна
	лб	2	Виготовлення та методи аналізу цукрової помадної маси
	пз	2	Розрахунки виробничих рецептур у виробництві хлібобулочних виробів
	пз	2	Модульна контрольна робота № 2

У підручниках та навчальних посібниках [1–10] за вищевказаною дисципліною, використовуються методологічні основи системного підходу до вивчення складних технологічних систем основних виробництв харчової промисловості за основними положеннями болонської системи навчання. Також приведені, наприклад, основні положення для складання та аналізу кінетичних моделей хімічних реакцій, апарати для їх проведення; розглянуто математичне моделювання хімічних реакторів з різною структурою потоків та принципи їх вибору (таблиці 3 та 4: дві години учбового навантаження для кожного з видів нз).

Таблиця 3. Комплексний план навчальних занять третього модулю

№ п/п	Вид нз	Найменування тем і питань кожного заняття комплексу
1	лк	Технологія крохмалю: сировина та аналіз особливостей виробництва різновидів крохмалю; апаратне оформлення основних стадій виробництва сухого крохмалю, аналіз енергетичних витрат по всім операціям виробництва.
	лк	Технологія крохмальної патоки: види патоки, технологічні особливості виробництва кислотним способом; аналіз енергетичних витрат.
	лк	Технологія молока: аналіз його властивостей та технологічних операцій підготовки
	лк	Технологія молока: основні та заключні стадії виробництва, аналіз можливостей апаратного оснащення стадій
	лб	Визначення основних характеристик у технології здобування картопляного крохмалю
	лб	Визначення та аналіз основних характеристик здобування крохмальної патоки
	пз	Основні рівняння матеріальних балансів виробництва молока та вершків, їх аналіз та рішення.
	пз	Основні рівняння матеріальних балансів виробництва твердого сиру та вершкового масла, їх аналіз та рішення.
2	лк	Технологія вершкового масла: основні стадії виробництва та їх апаратне виконання, апарати періодичної та безперервної дії.
	лк	Технологія твердих сирів: основні стадії виробництва та їх апаратне виконання, аналіз особливостей технологічних режимів.
	лк	Технологія кисломолочних продуктів: асортимент, основні стадії технології та їх апаратне оснащення; технологічні параметри та їх вплив на процеси на основних стадіях виробництва.
	лк	Технологія сухого молока: технологічні режими та апаратне оформлення основних стадій виробництва.
	лб	Термодинамічні й кінетичні дослідження процесу гідролізу у кислому середовищі.
	лб	Дослідження структури потоку в апаратах з мішалкою.
	пз	Основні рівняння матеріальних балансів виробництва сухого молока, їх аналіз та рішення.
	пз	Витрати сировини на виробництво молочних продуктів, вихід продукту. Модульна контрольна № 1.

Таким чином, при застосуванні комплексних навчальних занять відбувається формування і розвиток у студентів професійних компетенцій, що дозволяють їм виконувати інженерно-дослідну роботу з конкретними

технологічними процесами. Для представленого матеріалу характерна різноманітність тем і завдань, які відповідають основним розділам курсу «Загальна технологія харчової промисловості» з включенням розділів «Класифікація основних закономірностей харчової технології» та «Основні характеристики комплексних проектів інноваційного промислового підприємства», що розширює можливості підготовки бакалаврів.

Таблиця 4. Комплексний план навчальних занять четвертого модулю

№ п/п	Вид н.з.	Найменування тем і питань кожного заняття комплексу
1	лк	Технологія отримання м'яса: обробка сировини та терміни зберігання м'яса, технологічна схема виробництва м'яса та напівфабрикатів
	лк	Технологія ковбасних виробів: особливості сировини та основних стадій процесу; технологічна схема виробництва, режими та апаратурне оснащення, термін зберігання виробів.
	лк	Технологія тваринних жирів: характеристика сировини та продуктів, аналіз основних методів добування жирів; теплова обробка жирів – аналіз основних стадій та апаратурне оснащення.
	лк	Технологія технічних жирів: характеристика сировини та продуктів, аналіз основних стадій та апаратурне оснащення; теплова обробка шквари.
	лб	Дослідження структури потоку в апаратах трубчастого типу
	лб	Дослідження та аналіз кінетичних закономірностей процесу омилання.
	пз	Розрахунки сировини і готової продукції м'ясо-жирового виробництва.
	пз	Розрахунки сировини і готової продукції у технології ковбасних виробів
2	лк	Технологія виробів з м'яса: особливості сировини та основних стадій процесу; технологічна схема виробництва, режими та апаратурне оснащення, термін зберігання виробів.
	лк	Підготовка питної води до виробництва: аналіз методів та технологічних стадій підготовки води до виробництва, контроль якості води.
	лк	Загальна технологія цукру: значення та властивості цукру як харчового продукту, загальна характеристика сировини, її хімічний склад і технологічні властивості; особливості стадій технології.
	лк	Технологія цукру: технологічні режими стадій виробництва цукру, та їх вплив на якість і вихід цукру; призначення та апаратурне оформлення основних стадій виробництва.
	лб	Дослідження кінетики процесу виготовлення інвертного сиропу.
	лб	Аналіз властивостей картопляного крохмалю та визначення його виходу за різними методами.
	пз	Матеріальні розрахунки виробництва безалкогольних напоїв – сировина.
	пз	Матеріальні розрахунки виробництва безалкогольних напоїв – допоміжні матеріали. Модульна контрольна робота № 2

При виконанні індивідуальних завдань, лабораторних робіт студенти закріплюють знання, отримані при вивченні теоретичного матеріалу, вивчають на практиці вплив технологічного режиму на ефективність досліджуваного процесу, поглиблюють знання про нього, удосконалюються в методах обробки результатів експериментальних досліджень, в тому числі із застосуванням обчислювальної техніки, що відповідає вимогам болонської системи навчання.

Таблиця 5. Комплексний план навчальних занять п'ятого модулю

№ п/п	Вид н.з.	Найменування тем і питань кожного заняття комплексу
1	лк	Технологія безалкогольних напоїв: загальна характеристика і класифікація; сировина і рецептурні нормативи; аналіз технології виробництва
	лк	Загальна технологія етилового спирту: особливості технологічної схеми, технологічні стадії, апаратурне оформлення; основні питання модернізації виробництва.
	лк	Загальна технологія солоду: основні види солоду, його властивості; технологічна схема виробництва солоду та апаратурне оформлення, режими основних технологічних стадій отримання солоду.
	лк	Загальна технологія пива: асортимент та основні характеристики пива; особливості технологічної схеми виробництва та апаратурного оснащення.
	лб	Одержання, дослідження й аналіз солоду та солодового екстракту..
	лб	Визначення основних властивостей ячменю – сировини бродильних виробництв
	пз	Розрахунки виробництва етилового спирту з різновидів сировини.
	пз	Розрахунки виробництва пива.
2	лк	Загальна технологія вин: асортимент та основні характеристики вин; особливості технологічної схеми виробництва та апаратурного оснащення.
	лк	Технологія консервування: загальні відомості з технології консервування; сировина і асортимент виробництва плодоовочевих консервів.
	лк	Технологія виробництва консервів: сировина і асортимент виробництва концентрованих напівфабрикатів, технологія виробництва концентрованих напівфабрикатів.
	лк	Загальна технологія виробництва плодоовочевих соків: сировина і асортимент виробництва плодоовочевих соків; особливості виробництва плодоовочевих соків.
	лб	Дослідження та аналіз реологічних властивостей майонезу.
	лб	Вивчення і аналіз властивостей майонезу та визначення його характеристик.
	пз	Методи розрахунку консервної продукції в умовних банках.
	пз	Методи розрахунку виходу консервної продукції з різноманітних видів сировини. Модульна контрольна робота № 1.

Загальні відомості про об'єкти вивчення та предмет дисципліни, ціль навчання, вимоги до знань студентів мають інноваційне комплексне розвинення у всіх семестрах реалізації комплексного плану. В якості оціночних матеріалів для поточного, підсумкового контролю знань з різних розділів, для самоконтролю та контролю освоєння компетенцій у навчальний процес включено завдання в тестовій формі – багатоваріантні завдання, які дозволяють, при відносно невеликій кількості аудиторних занять, провести якісний контроль за всіма видами занять, включаючи самостійну роботу студентів.

Таблиця 6. Комплексний план навчальних занять шостого модулю

№ п/п	Вид н.з.	Найменування тем і питань кожного заняття комплексу
1	лк	Технологія виробництва плодоовочевих соків: особливості технологічної схеми, технологічні стадії, апаратурне оформлення; основні питання модернізації виробництва.
	лк	Можливості комплексної переробки сировини і відходів виробництва плодоовочевих консервів. Тара і пакування у виробництві плодоовочевих консервів.
	лк	Технологія чайного виробництва: біохімія чайного виробництва, особливості технології чорного байхового чаю.
	лк	Технологія чайного виробництва: особливості технології зеленого байхового та плиткового чаю.
	лб	Одержання, дослідження та аналіз деяких властивостей клейковини для різновидів пшеничного борошна
	лб	Дослідження та аналіз різновидів печива
	пз	Розрахунок маси сухих речовин і вологи у сировині для виробництва тіста
	пз	Розрахунок кількості борошна на заміс тіста
2	лк	Загальна технологія морепродуктів та риби: особливості сировини водного походження; основні технології виробництва риби і рибних продуктів.
	лк	Виробництво охолодженої, підмороженої, мороженої риби та морепродуктів
	лк	Технологічна схема виробництва солоної та пряної, Аналіз основних процесів виробництва.
	лк	Технологічна схема виробництва маринованої риби та рибних пресервів. Аналіз основних процесів виробництва.
	лб	Дослідження та аналіз впливу режимів виготовлення тіста та його складових на реологічні властивості
	лб	Вивчення і аналіз властивостей хлібопекарських пресованих дріжджів
	пз	Розрахунки допоміжної сировини на заміс тіста
	пз	Розрахунки взаємозамінної сировини для замісу тіста. Модульна контрольна № 2.

При написанні підручника використано багаторічний досвід викладання дисципліни «Загальна технологія харчової промисловості» в Національному технічному університеті «Харківський політехнічний інститут» на кафедрі інтегрованих технологій, процесів і апаратів. Цей досвід і добре знання предмета зумовили високу якість матеріалу для викладання дисципліни, а питання, що розглядаються пропущені через призму власного творчого сприйняття, що робить матеріал особливо цінним.

В підручнику наведені деякі необхідні теоретичні основи інженерної реології, основні структурно-механічні властивості харчових продуктів, приладова техніка для виміру структурно-механічних властивостей продуктів, основи гідродинамічних розрахунків трубопровідного транспорту й виробничого устаткування, а також питання для контролю, регулювання й керування якістю сировини й готовою продукцією.

Керівництво технологічними процесами виробництва виробів у харчових галузях різного напрямку на основі контролю та регулювання входить до обов'язків інженера-технолога. Такі вимоги визначають необхідність виконання студентами лабораторного практикуму і є важливим етапом навчання. При виконання завдань лабораторного практикуму у студентів формується здатність творчого підходу до оцінки розроблених технологій, вибору шляхів подальшого удосконалення технологічних процесів для підвищення економічної ефективності виробництва і покращання якості продукції.

У кожній лабораторній роботі наведені короткі теоретичні відомості по хімічному складу, методам аналізу й дослідження властивостей сировини й одержуваних продуктів. До кожної теми передбачено декілька робіт, більшість з яких мають дослідницький характер. У кожній роботі при оформленні звіту з виконання лабораторної роботи студент повинен вказати мету дослідження, прилади, матеріали та реактиви, логіко-структурний алгоритм виконання роботи та відповісти на теоретичні питання, пов'язані з практикою її виконання, метрологією, а також з оформленням, обробкою та аналізом одержаних результатів у вигляді висновків.

Студент повинен знати загальні вимоги до якості сировини, напівфабрикатів та готової продукції; сутність та параметри технологічних процесів одержання основних харчових продуктів; правила складання та аналізу функціональних та апаратурних схем технологічних процесів.

ВСТУП

Виробництво продуктів харчування своїм корінням виходить з глибини століть, і завжди було покликано задовольняти найважливішу для людини потребу в їжі. Це одна з найбільш древніх і великомасштабних галузей природокористування, яка створює високі й безперервно зростаючі навантаження на біосферу.

Україна за своїми природно-кліматичними умовами та науково-технічним потенціалом здатна не тільки задовольнити запити свого народу у високоякісних продуктах харчування, а й експортувати їх в інші країни світу. Українські вчені й практики внесли величезний вклад у розвиток технології харчових продуктів, розширення асортименту і поліпшення якості продукції.

Харчова промисловість України є високорозвинена галузь, що швидко розвивається і оснащується передовими технологіями та технікою. На підприємствах харчової промисловості широко застосовуються безперервні процеси, механізовані основні трудомісткі операції, відбувається перехід від машин-автоматів до автоматизованих ліній, автоматизується контроль і управління виробництвом.

До складу харчової промисловості України входять харчосмакова, м'ясна, молочна, рибна промисловість. Самостійну групу галузей становить борошномельно-круп'яна та комбікормова промисловість. Харчосмакова промисловість об'єднує групу спеціалізованих підгалузей з виробництва продовольчих товарів переважно із сировини рослинного походження. Це – цукрова, олійножирова, хлібопекарна, виноробна, спиртова, лікеро-горілчана, пивобезалкогольна, кондитерська, макаронна, плодоовочева, дріжджова, крохмале-патокова, соляна, парфумерно-косметична, тютюнова, чайна, харчоконцентратна підгалузі та деякі інші виробництва. В Україні у харчовій промисловості працюють понад 22 тисячі підприємств, на яких зайнято більше мільйона працівників. Питома вага харчової і переробної промисловості в загальному обсязі реалізованої продукції в Україні, наприклад, за 2008 рік становить 14,2 відсотка. За цим показником галузь займає одне з чільних місць і є потужним бюджетоформуючим джерелом. В 2008 році від харчових підприємств країни до бюджетів всіх рівнів надійшло біля 14,1 млрд. грн. податків і обов'язкових платежів, що на 3,6 млрд. або 33,8% більше, ніж у 2007 році.

Невід'ємною частиною науково-технічного прогресу є підвищення якості та біологічної цінності харчових продуктів. У цьому велика роль належить технологіям виробництва харчових продуктів і процесам переробки сільськогосподарської сировини. Вони базуються на сучасних методах матеріальних розрахунків, зниженні витрат і відходів тощо. Створення нових технологій є рушійною силою в галузі, сприяє створенню більш досконалої технологічної бази, правильному обґрунтуванню процесів. Крім того, в сучасних умовах відбувається інтеграція окремих галузей сільськогосподарського виробництва та галузей, що переробляють сільськогосподарську сировину.

Враховуючи вищезначене, зростає роль курсу «Харчові технології» у підготовці фахівців напрямку інженерів-технологів. Об'єктами вивчення дисципліни є сировина, напівфабрикати, готові харчові продукти, процеси (біохімічні, мікробіологічні, хімічні, теплофізичні, гідродинамічні та інші) й апарати, в яких вони відбуваються, а також підприємства харчової промисловості.

Предметом дисципліни є технологія харчових продуктів як прикладна наука, що швидко розвивається, має предмет дослідження – виробництво харчових продуктів; ціль дослідження – створення високоефективних систем; основні методи дослідження спираються на закономірності фундаментальних наук: фізики, хімії, біохімії, мікробіології, механіки, теплофізики й інші, та системний аналіз технологічних схем.

Будівництво і реконструкція промислових підприємств пов'язані з попереднім виконанням перш за все технологічних розрахунків, основою для яких є розрахунок продуктів виробництва – визначення кількості сировини і напівфабрикатів, потрібних для виготовлення заданої кількості кінцевого продукту виробництва. Ці дані поряд з техніко-економічними і енергетичними є вихідними для розрахунку потрібного обладнання, для визначення площі цехів, складських приміщень, вибору транспортних засобів (насосів, компресорів, трубопроводів). Розрахунки потрібні також для планування і оцінювання нових технічних заходів, для удосконалення виробництва.

Більшість технологічних процесів харчових виробництв пов'язана зі зберіганням сировини та підготовкою її до виробництва. Режими та засоби зберігання сировини, умови проведення процесів, апаратне оснащення основних операцій відіграють важливу роль у технології харчових виробництв.

У підручнику наведені розрахунки продуктів виробництва борошна, хліба і хлібобулочних виробів, молочних продуктів, допоміжної сировини, м'ясопродуктів і тваринних жирів; консервів і продуктів бродильних виробництв, в основі яких закладені сучасні технологічні схеми. До кожної теми приведені теоретичні відомості, основні розрахункові формули і методичні вказівки до розв'язання типових задач. Кожна тема самостійна, порядок вивчення тем може вибиратись викладачем довільно.

Особлива увага приділяється питанням аналізу сировини, розрахункам виробничих рецептур, нормалізації молока, розрахункам виробництва вершкового масла і сиру. При написанні цього посібника автори прагнули показати загальні закономірності побудови технологічних процесів харчових виробництв, взаємозв'язок процесів, обладнання і систем управління.

Головним пріоритетом зовнішньоекономічної діяльності харчової промисловості є поступова інтеграція у світову економіку, нарощування та ефективне використання експортного потенціалу, забезпечення позитивного зовнішньоторговельного сальдо, забезпечення захищеності внутрішнього продовольчого ринку, виходячи з інтересів держави. Переважна частина іноземних інвестицій в економіку України сконцентрована у виробництві безалкогольних напоїв, пива, олійножирової продукції, кондитерських виробів.

Наявність конкуренції з боку імпорту виявилася одним із головних факторів погравлення реальної економіки в харчовій промисловості. Через торгову мережу реалізується три чверті товарів вітчизняного виробництва, а продовольчих товарів – 95 відсотків. Але велика кількість підприємств наступної глибокої переробки сировини на харчові продукти розвинена не на основі новітніх технологій.

Можна навести деякі статистичні відомості з розвитку харчової промисловості у 2017 році – зростання на 6% (р/р) в умовах підвищення внутрішнього споживчого (збільшення обсягів роздрібного товарообороту у серпні 2017р. (р/р) – на 9,7%, хоча у структурі роздрібного товарообороту частка вітчизняних продовольчих товарів зменшилася до 82,9% у I півріччі 2017р. порівняно з 85% у I півріччі 2016р., так і зовнішнього попиту (частка експорту у структурі реалізації продукції галузі зросла до 29,4% порівняно з 25,7% у I півріччі 2016р.).

Серед основних підвидів даної галузі зростання відбулося у: виробництві соняшникової олії (у серпні 2017р. (р/р) у 2,2р.) через збільшення попиту на зовнішніх ринках (за 7 міс. 2017р. (р/р) вартісні обсяги експорту зросли на 27,3%, фізичні – на 31,4%; виробництво олій займає 28% у загальному обсязі реалізованої продукції харчової промисловості (2016р.), частка реалізації на експорт – 60%) та високу сировинну базу з боку с/г виробництва (рекордний врожай соняшнику у 2016/2017МР).

Довідково: За даними ДСС станом на 1 серпня 2017р. порівняно з 1 серпня 2016р. запаси насіння соняшнику у підприємств, що займаються зберіганням і переробкою, зросли у 2,6р.

У виробництві м'яса – збільшення сировинної бази з боку с/г виробництва в умовах стабілізації епізоотичної ситуації у вирощуванні м'яса птиці та високий попит на зовнішніх ринках (за 7 міс. 2017р. (п/п) вартісні обсяги експорту гр. 02 «м'ясо та їстівні субпродукти» зросли у 1,6р., фізичні – на 36%).

Довідково: У рамках торгових місій до азіатських країн представники Ради з питань експорту продовольства (UFEB) зазначили, що більше ніж 70% запитів від іноземних імпортерів стосувалися вітчизняного м'яса та субпродуктів.

За даними Мінагрополітики в Україні постійно збільшується кількість підприємств, які отримали право експорту на світові ринки харчових продуктів тваринного походження – із 667 у 2016 р. до 734 станом на липень 2017 р. (з них 103 підприємства до країн ЄС).

Деякі автори визначають: в харчовій промисловості спостерігається досить високий рівень освоєння капітальних інвестицій, що характеризується певною нестабільністю. У 2015 році виявлено підвищення ефективності використання основних засобів у харчовій промисловості, що підтверджується позитивною динамікою показника фондовіддачі. Разом із тим, негативним моментом є падіння обсягів прямих іноземних інвестицій. Хоча в цілому харчова промисловість є привабливою для інвестицій, про що свідчать розраховані показники ліквідності, фінансової стійкості та рентабельності. Основними проблемами, на які керівникам підприємствам слід звернути увагу, є нестача власних коштів та від'ємна рентабельність усієї діяльності, активів та власного капіталу. За допомогою кластерного аналізу також виявлено, що найбільшу інвестиційну привабливість для інвесторів має галузь з виробництва м'яса та м'ясних продуктів за рахунок м'яса птиці. Отже, на підприємствах харчової промисловості інвестиційна активність повинна бути спрямована на забезпечення випуску продукції, що буде високорентабельною; організацію пошуку шляхів збільшення виробництва і реалізації продукції; впровадження нових технологій, техніки, а також механізмів фінансування інноваційної діяльності. Отже, пріоритетними напрямками державної політики щодо інвестиційної діяльності в харчовій промисловості мають бути:

1) Створення системи моніторингу потреб населення для максимально можливого його задоволення у якісних харчових продуктах, своєчасного виявлення нових трендів у харчуванні та інноваційних технологій у харчовій промисловості.

2) Дієва кадрова політика у сфері інвестиційної діяльності підприємств харчової промисловості.

Проектування харчових виробництв може бути поділено на два рівні. Перший рівень – це проектування установок: реактори, печі, системи розподілу, теплообмінні апарати, сушарки, випарні системи та інші. Другий рівень – це об'єднання цих установок в інтегровані системи виробничих процесів. Пінч-аналіз зв'язаний з другим рівнем. В якості прикладів у попередніх виданнях розглянуті проблеми модернізації цукрових і спиртових заводів з використання сучасного теплообмінного устаткування різного призначення й номенклатури. На прикладі показана можливість впровадження теплових pomp, інтегрованих у теплову мережу, рівень вітчизняних і закордонних розробок дозволяє вже зараз здійснювати промислову реалізацію цих проектів. У прикладах цього видання розглянуті питання особливостей сучасного виробництва кондитерських виробів за різними видами асортименту та сировини для отримання заданого цільового продукту, а також наведені приклади, задачі й тестові завдання з курсу з метою розвитку практичних навичок самостійного розв'язку різноманітних науково-виробничих завдань та виконання курсових проектів.

У цілому обсяг книги не дає можливості повністю висвітлити всі технологічні процеси виробництва харчових продуктів, повною мірою розкрити хімізм і механізм біохімічних перетворень. Тому в кінці підручника наведено бібліографічний список літератури, що дасть можливість студентам і фахівцям глибше і ширше вивчити питання харчових технологій, які їх цікавлять.

Автори висловлюють подяку рецензентам професорам В.М. Михайлову, І.М. Демідову, Л.В. Кіптелій за корисні поради й зауваження по змісту підручника.

Автори із вдячністю приймуть всі зауваження по книзі, які просять направляти у видавництво за адресою: 61002, м. Харків, вул. Кирпичова, 2, НТУ «ХП», кафедра Інтегрованих технологій, процесів та апаратів, професор Бухало С.І.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бухкало С.І., Соловей В.М., Іглін С.П., Ольховська О.І. та ін. Складові розрахунку параметрів очищення стічних вод комплексних підприємств. Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: тези доповідей XXVI міжн. н-пр. конф. MicroCAD-2018, 16-18 травня 2018р. Ч. II. / за ред. проф. Сокола Є.І. Х.: НТУ «ХПІ». 202 с.
2. Бухкало С.І., Соловей В.М., Іглін С.П., Ольховська О.І. Деякі особливості розрахунку параметрів ефективного очищення стічних вод комплексних підприємств. Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: тези доповідей XXVI міжн. н-пр. конф. MicroCAD-2018, 16-18 травня 2018р. Ч. II. / за ред. проф. Сокола Є.І. Х.: НТУ «ХПІ». 203 с.
3. Бухкало С.І., Соловей В.М., Іглін С.П., Ольховська О.І. та ін. Алгоритм управління ефективним очищенням стічних вод комплексних підприємств. Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: тези доповідей XXVI міжн. н-пр. конф. MicroCAD-2018, 16-18 травня 2018р. Ч. II. / за ред. проф. Сокола Є.І. Х.: НТУ «ХПІ». 204 с.
4. S. Bukhkalov, A. Ageicheva, O. Komarova. Distance learning main trends. Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: тези доповідей XXVI міжн. н-пр. конф. MicroCAD-2018, 16-18 травня 2018р. Ч. II. / за ред. проф. Сокола Є.І. Х.: НТУ «ХПІ». 205 с.
5. S. Bukhkalov, A. Ageicheva, I. Rozhenko. Distance learning investigation some aspects. Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: тези доповідей XXVI міжн. н-пр. конф. MicroCAD-2018, 16-18 травня 2018р. Ч. II. / за ред. проф. Сокола Є.І. Х.: НТУ «ХПІ». 206 с.
6. Бухкало С.І. Особливості розробки об'єктів інтелектуальної власності зі студентами. Бухкало С.І., Руднева Л.Л. Бухкало С.І., Іглін С.П., Ольховська О.І. та ін. Особливості управління розробками об'єктів інтелектуальної власності зі студентами. Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: тези доповідей XXVI міжн. н-пр. конф. MicroCAD-2018, 16-18 травня 2018р. Ч. II. / за ред. проф. Сокола Є.І. Х.: НТУ «ХПІ». 208 с.
7. Бухкало С.І., Іглін С.П., Ольховська О.І., Соловей В.М. Комплексні методи навчання як основа розвитку фахових компетентностей ВНЗ в НТУ «ХПІ» // Вісник НТУ «ХПІ». Х.: НТУ «ХПІ». 2017. № 18. С. 9–19.
8. Бухкало С.І., Іглін С.П. Деякі моделі дослідження структурно-хімічних змін при експлуатації полімерних виробів. Інтегровані технології та енергозбереження. Х.: НТУ «ХПІ», 2016. № 3. С. 52–57.
9. Бухкало С.І. и др. Математическое моделирование как инструмент модификации отходов полимеров. Вісник НТУ «ХПІ». 2010. Вип. 32. С. 52–59.
10. Бухкало С.І. К вопросу энергосбережения процесса агломерирования полимерной упаковки. Інтегровані технології та енергозбереження. Х.: НТУ «ХПІ», 2005, № 2. С. 29–33.
11. Бухкало С.І. Удосконалення методів оцінки знань студентів вищих навчальних закладів. Вісник НТУ «ХПІ». Х.: НТУ «ХПІ». 2014. № 16. С. 3–11.
12. Бухкало С.І., Руднева Л.Л. Расширение возможностей комплексной переработки растительного сырья. Оралдын гылым жаршысы. – Уральск: «Фирма Сервер+», 2015. – № 5 (136). С. 33–38.
13. Бухкало С.І. Складові екологічно-інформаційної безпеки комплексних проектів. Тези міжн. н. конф. «Хімічна технологія та інженерія», Львів, 2017. С. 332–333.
14. Бухкало С.І., Руднева Л.Л. Складові використання та дослідження відходів переробки насіння соняшника. Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: тези доповідей XXVI міжн. н-пр. конф. MicroCAD-2017, 17-19 травня 2017р. Ч. III / за ред. проф. Сокола Є.І. Х.: НТУ «ХПІ». 53 с.
15. Бухкало С.І. Структура потоків комплексного підприємства Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: тези доповідей XXVI міжн. н-пр. конф. MicroCAD-2017, 17-19 травня 2017р. Ч. III / за ред. проф. Сокола Є.І. Х.: НТУ «ХПІ». 14 с.
16. Бухкало С.І. Ольховська О.І., Соловей В.М., Сорочук М.С. Складові процесів кристалізації цукру. Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: тези доповідей XXVI міжн. н-пр. конф. MicroCAD-2017, 17-19 травня 2017р. Ч. III / за ред. проф. Сокола Є.І. Х.: НТУ «ХПІ». 18 с.
17. Бухкало С.І. Ольховська О.І., Соловей В.М., Сорочук М.С. Деякі проблеми науково-технічного перекладу для інноваційних проектів студентів. Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: тези доповідей XXVI міжн. н-пр. конф. MicroCAD-2017, 17-19 травня 2017р. Ч. III / за ред. проф. Сокола Є.І. Х.: НТУ «ХПІ». 16 с.
18. ГОСТ 30363-96. Продукты яичные. Общие технические условия. М.: Стандартинформ, 1998. 10 с.
19. ГОСТ 31654-2012. Межгосударственный стандарт. Яйца куриные пищевые. Технические условия. М.: Стандартинформ, 2012. 8 с.
20. ГОСТ Р 54056-2010. Пищевые продукты переработки яиц с-х. птицы. Метод идентификации видовой принадлежности яиц птицы. М.: Стандартинформ, 2011. 10 с.
21. Архипов А.В. Липидное питание, продуктивность птицы и качество продуктов птицеводства. М.: Агробизнесцентр. 2009. 435 с.
22. Епимахова Е.Э., Лутовинов С.В., Сарбатова Н.Ю. Прак-тическое руководство по производству и переработке яиц. М.: Ко-лос; Ставрополь: АГРУС, 2010. 52 с.
23. Епимахова Е., Трухачев В., Драганов И. Резервы воспроизводства и стартового выращивания птицы: монография // Palmarium Academic Publishing. Saarbrücken, Deutschland (Германия). 2014. 267 с.
24. Омаров Р.С., Сычева О.В. Основы рационального питания: уч. пособие // Ставрополь: АГРУС, 2014. 80 с.
25. Пищевая и биологическая ценность яиц и яичных продуктов : Справочник / Под общ. ред. В.И. Фисинина // Всерос. науч. исслед. и технол. ин-т птицеводства, Всерос. науч. исслед. ин-т птицеперерабатывающей промышленности. Сергиев Посад, 2013. 28 с.
26. Трубина И.А., Епимахова Е.Э. Электронное пособие по дисциплине «Пищевая и биологическая ценность яиц и яичных продуктов [электронное пособие] / программа для ЭВМ // Федеральная служба по

- интеллектуальной собственности. Государственная регистрация в Реестре программ для ЭВМ 12.08.2014 г. № 2014618167.
27. Штеле, А.Л. Куриное яйцо: вчера, сегодня, завтра / А.Л. Штеле. – М.: Агробизнесцентр, 2004. – 146 с.
28. Штеле А.Л., Осмонян А.К., Афанасьев Г.Д. Яичное птицеводство: учеб. пособие для студентов вузов по направлению Зоотехния. СПб.: Лань, 2011. 272 с.
29. Химический состав российских продуктов питания / Под. ред. И.М. Скурихина, В.А. Тутельяна. М.: ДеЛи Принт, 2009. 276 с.
30. Surai P., Noble R. Eggs in your life. Feed-Food Ltd. 2013. 158 p.
31. Позняковский В. М., Рязанова О. А. Мотовилов К. Я. Экспертиза мяса птицы, яиц и продуктов их переработки. Качество и безопасность. Новосибирск: Сибирское университетское изд-во, 2009. 220 с.
32. Бессарабов Б.Ф., Крыканов А.А., Могильда Н.П., Технология производства яиц и мяса птицы на промышленной основе: учебное пособие. СПб.: Лань, 2012. 336 с.
33. Скокан Л.Е. Оценка качества основных видов сырья, используемых в кондитерском производстве, по микробиологическим показателям. М.: Хранения и переработка с/х сырья. 2000. № 2. С. 18–24.
34. Способ получения сухого яичного белка : Пат. 2102893 Россия, МКИ6 А 23 В 5 /03/ Калинин В.П. № 96120007/13; Заявл. 30.9.96; Оpubл. 27.1.98, Бюл. №3.
35. Способ приготовления яичной эмульсии. Заявка 1174044 ЕПВ, заяв. 17.07.2000, опубл. 23.01.2002.
36. Стабильность белка в яйцах кур в процессе длительного хранения. Nakanishi Yoko, Naga Tie, Hinooka Saori, Naruse Akiko. Kyoto Kyuoiku daigaku kiyo. В=Bull. Kyoto Univ. Educ. В. 2001, № 99, С. 11–20.
37. Стоянова Л.Г., Лобзов К.И., Воробьева Л.И. Ферментация как способ повышения качества сухих яйцепродуктов // Мясная индустрия. 1979. № 12. С. 23–25.
38. Стоянова Л.Г. Воробьева Л.И. Использование микроорганизмов для консервирования яичного белка и повышения его биологической ценности // Микробиологическая промышленность. 1979. №5. С. 7–9.
39. Стоянова Л.Г., Лобзов К.И., Воробьева Л.И. Бактериальная ферментация яичного белка // Птицеводство. 1980. В.6. С. 25–27.
40. Стоянова Л.Г., Воробьева Л.И., Лобзов К.И. Обессахаривание яичного белка микроорганизмами // Прикладная биохимия и микробиология», 1979. Т. XII. № 1. С. 629–679.
41. Стоянова Л.Г., Воробьева Л.И., Лобзов К.И. Влияние полифосфатов на физико-химические свойства яичного белка // Сб. Новое в технике и технологии птицеперерабатывающей промышленности. 1975. Труды ВНИИМП Минмясомолпрома СССР. Т. XIX. С. 70–76.
42. Стоянова Л.Г., Лобзов К.И., Воробьева Л.И. Улучшение пенообразующей способности яичного белка при использовании его в кондитерской промышленности // Хлебопекарная и кондитерская промышленность. 1982. №2. С. 24–26.
43. Стоянова Л.Г., Лобзов К.И., Воробьева Л.И. Меланоидинообразование в сухом яичном белке // Сб. Совершенствование технологических процессов переработки птицеводческого сырья. Труды ВНИИМП Минмясомолпрома СССР. М. 1982. С. 40–44.
44. Черепанов С.В. Глубокая переработка яиц: мировая практика и тенденции // Птицеводство. 2005. № 1. С. 32–34.
45. Эль-Шими А.Ф., Измайлова В.А. Влияние прочности межфазных адсорбционных слоев яичного альбумина на коалесценцию углеводородных капель // Коллоидный журнал. 1971, т. 33, № 2. С.287–293.
46. Юсупова, Г.Г. Использование яичной скорлупы как обогатителя пищевых продуктов кальцием и методы ее обеззараживания: Матер. н-т конференции. / Г.Г. Юсупова. Челябинск: ЧГАУ, 2003. Ч. 3. С.234–235.
47. Показатели пищевой и энергетической ценности некоторых групп кондитерских изделий с методиками их расчета. М.: ВНИИКП, 2006. 176 с.
48. Просеков А.Ю. Физико-химические основы получения пищевых продуктов пенной структуры. Кемерово, 2001. 172 с.
49. Пучкова Л.И. Лабораторный практикум по технологии хлебопекарного производства. 4-е изд., перераб. и доп. СПб.: ГИОРД, 2004. 230 с.
50. Путилин А.Ф. Молекулярное моделирование и экспериментальное изучение процессов комплексообразования с применением бета-циклодекстрина и его оксипропилированного производного // Дисс. канд. хим. наук. М.: МГУ. 2002. 133 с.
51. Пат. 2124851 РФ, МКИ А23L1/30. Способ получения пищевой добавки из яичной скорлупы / А.Е. Груздева, Е.В. Потемкина, Н.В. Гришатова (РФ). №97121070/13; заявл. 26.12.1997; опубл. 20.01.1999.-6с.
52. Полный процесс переработки яиц. 2002.106. Шаров А.И., Лурье И.С, Технологический контроль сырья в кондитерском производстве. М.: Колос, 2001. 354 с.
53. Маламуд Д.Б., Агафонов В.П. Куриное яйцо. Перспективные технологии XXI века.// Птица и яйцепродукты. 2003. № 2. С.8–10.
54. Мельник Е.В. Разработка технологии мучных изделий профилактического назначения с использованием сухих яйцепродуктов. Автореф. дисс. к.т.н. М.: 2009. 26 с.
55. Мойса В.Ю. Гарантия качества пищевых продуктов: перспективы в Европе и США. //Птица и ее переработка 2000. № 2. С. 39–42.
56. Лисюк Г.М., Ваникевич А.С. Повышение биологической ценности и снижение калорийности мелкоштучных изделий при их производстве в предприятиях массового питания // Мат. межд. конф. Перспективы развития массового питания и торговли в условиях перехода к рыночной экономике. Х., 1994. С 90.

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА	3
ВСТУП	7
Глава 1. ЗАГАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ СУЧАСНОГО ВИРОБНИЦТВО ПШЕНИЧНОГО ТІСТА	9
1.1. Приклади механізмів утворення пшеничного тіста.....	9
1.2. Особливості біохімічних процесів утворення пшеничного тіста.....	10
1.3. Дослідження за основними процесами утворення пшеничного тіста.....	10
1.4. Вплив дріжджів на процеси утворення пшеничного тіста.....	11
1.5. Дослідження за змінами кислотності при процесах бродіння пшеничного тіста і опари.....	12
1.6. Дослідження колоїдних, фізичних і біохімічних процесів при виготовленні пшеничного тіста або опари.....	13
1.7. Особливості процесів виробництва пшеничного тіста з жирами та поверхнево-активними речовинами.....	14
Глава 2. ЗАГАЛЬНІ МОЖЛИВОСТІ СУЧАСНОГО ВИРОБНИЦТВА ПШЕНИЧНОГО ТІСТА.....	15
2.1. Загальні особливості утворення пшеничного тіста.....	15
2.2. Фактори інтенсифікації процесів виготовлення пшеничного тіста.....	15
2.3. Основні вимоги до виробництва пшеничного тіста з харчовими волокнами для функціонального харчування.....	16
Глава 3. ЗАГАЛЬНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ СУЧАСНОГО ВИРОБНИЦТВА ПШЕНИЧНОГО ТІСТА З ХАРЧОВИМИ ВОЛОКНАМИ	17
3.1. Приклади сировини харчових волокон для функціонального харчування.....	17
3.2. Особливості класифікації харчових волокон для функціонального харчування.....	19
3.3. Деякі особливості складу та властивостей харчових волокон для функціонального харчування.....	19
Глава 4. ЗАГАЛЬНІ ТЕХНОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ПОЛІПШУВАЧІВ	23
4.1. Деякі відомості з технології виробництва борошняних кондитерських виробів	23
4.2. Борошняні кондитерські вироби та напівфабрикати як об'єкти реології тіста.....	23
4.3. Загальні можливості технології виробництва борошняних кондитерських виробів з харчовими добавками.....	24
4.4. Особливості процесів та операцій виробництва продуктів з функціональними харчовими добавками.....	24
Глава 5. ДОСЛІДЖЕННЯ З ВИГОТОВЛЕННЯ РІЗНОВИДІВ КОНДИТЕРСЬКОГО ТІСТА	26
5.1. Загальні положення теми.....	26
5.2. Основні критерії дослідження сировини технологічних операцій.....	26
5.3. Загальні теоретичні пояснення до виробництва цукрового печива.....	27
5.4. Загальні теоретичні пояснення до виробництва зтяжного та здобного печива.....	28
Глава 6. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ І АНАЛІЗ РЕОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ РІЗНОВИДІВ ПЕЧИВА	31
6.1. Загальні положення теми.....	31
6.2. Основні властивості різновидів печива.....	32
6.3. Визначення реологічних показників тіста.....	32
6.4. Порядок виконання експерименту.....	34
6.5. Обчислення напруги зрушення.....	35
6.6. Обчислення середньої швидкості деформації зрушення.....	35
6.7. Обчислення ефективної в'язкості.....	39
6.8. Основні висновки з експерименту.....	40
Контрольні питання.....	40
Глава 7. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ І АНАЛІЗ ВЛАСТИВОСТЕЙ РІЗНОВИДІВ ПЕЧИВА	41
7.1. Загальні положення теми.....	41
7.2. Методика експерименту з виготовлення різновидів печива.....	41
7.3. Особливості виготовлення різновидів печива та визначення його властивостей.....	42
Контрольні питання.....	44
Глава 8. ДОСЛІДЖЕННЯ З ВИГОТОВЛЕННЯ РІЗНОВИДІВ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ.....	44
8.1. Загальні положення теми.....	44
8.2. Загальні технологічні операції виробництва галет.....	45
8.3. Загальні технологічні операції виробництва пряників.....	45
8.4. Загальні технологічні операції виробництва вафель.....	47
8.5. Загальні технологічні операції виробництва тортів і тістечок.....	48
8.6. Загальні відомості з розрахунку рецептур кондитерських виробів.....	49
Контрольні питання.....	51

Список літератури.....	51
Глава 9. ДОСЛІДЖЕННЯ ТА АНАЛІЗ АВТОЛІТИЧНОЇ АКТИВНОСТІ БОРОШНА	52
9.1. Загальні положення теми.....	52
9.2. Методи та прилади для визначення автолітичної активності борошна.....	52
9.3. Визначення автолітичної активності борошна автолізом.....	53
Контрольні питання.....	55
Глава 10. ДОСЛІДЖЕННЯ ТА АНАЛІЗ ВИЗНАЧЕННЯ АМІЛАЗИ БОРОШНА.....	55
10.1. Загальні положення теми.....	55
10.2. Аналіз результатів визначення α -амілази пшеничного борошна.....	57
Контрольні питання.....	57
Глава 11. ДОСЛІДЖЕННЯ ТА АНАЛІЗ ГАЗОУТВОРЮВАЛЬНОЇ ЗДАТНОСТІ БОРОШНА.....	58
11.1. Загальні положення теми.....	58
11.2. Показники стану вуглеводно-амілазного комплексу борошна.....	58
11.3. Аналіз результатів визначення газоутворювальної здатності пшеничного борошна.....	59
Контрольні питання.....	60
Глава 12. ТЕХНОЛОГІЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ПОМАДНИХ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ.....	61
12.1. Загальні положення теми.....	61
12.2. Особливості технологічних операцій виготовлення цукрових помадних мас.....	61
12.3. Особливості сировини та напівфабрикатів у технології виготовлення цукрових помадних мас.....	62
12.4. Ефективність процесів та технологічних операцій виготовлення цукрових помадних мас...	63
12.5. Технологія підготовчих операцій виготовлення цукрових помадних мас.....	64
12.6. Технологія основних операцій виготовлення цукрових помадних мас.....	65
Глава 13. ВИГОТОВЛЕННЯ ЦУКРОВОЇ ПОМАДНОЇ МАСИ Й ВИЛИВОК ЦУКЕРКОВИХ КОРПУСІВ.....	67
13.1. Загальні положення теми.....	67
13.2. Готування цукрової помадної маси й виливок цукеркових корпусів.....	67
13.3. Техніка виконання роботи з виготовлення помадної маси.....	68
13.4. Техніка виконання роботи з виготовлення виливок помадних корпусів	68
13.5. Виготовлення помадної маси за спеціальними співвідношеннями.....	68
13.6. Органолептична оцінка якості цукрової помадки.....	68
13.7. Визначення вологості помадної маси.....	69
13.8. Відливання та формування помадних мас.....	69
13.9. Загальні висновки з теми.....	70
Контрольні питання.....	71
Список літератури.....	72
Глава 14. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ З ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕРОБКИ ЯЄЦЬ..	73
14.1. Поживна цінність та ознаки сировини.....	73
14.2. Загальна характеристика будови та харчової цінності яєць.....	73
14.3. Загальна характеристика технології переробки яєць.....	75
14.4. Приклади з особливостей технології переробки яєць.....	75
14.5. Загальна характеристика технології виробництва меланжу.....	78
14.6. Характеристика контролю якості сировини та продуктів.....	82
14.7. Приклади інноваційного використання яєць для кондитерської галузі.....	87
Глава 15. ДОСЛІДЖЕННЯ ТА АНАЛІЗ ХЛІБОВУЛОЧНИХ ВИРОБІВ ЗА ТЕСТАМИ.....	90
Глава 16. ДОСЛІДЖЕННЯ ТА АНАЛІЗ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ ЗА ТЕСТАМИ.....	98
Список літератури.....	104
ЗМІСТ	106

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

Світлана Іванівна БУХКАЛО

**ЗАГАЛЬНА ТЕХНОЛОГІЯ
ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ
У ПРИКЛАДАХ І ЗАДАЧАХ
(ПРИКЛАДИ ТА ТЕСТИ)**

ПІДРУЧНИК

2-ге видання, доповнене

Друкується в авторській редакції.

Підп. до друку 13.06.18 р. Формат 60×84 1/8. Папір офсетний.
Друк офсетний. Гарнітура Таймс. Умов. друк. арк. 8,0. Облік.-вид. арк. 8,75
Тираж 300 пр. 1-й з-д 1-100. Зам. № Ціна договірна.

ТОВ «Видавництво «Центр учбової літератури»
вул. Електриків, 23 м. Київ 04176
тел. 044-425-04-07

Видавничий центр НТУ «ХП». Свідоцтво про державну реєстрацію
суб'єкта видавничої справи ДК № 5478 від 21.08.2017 р.
61002, Харків, вул. Кирпичова, 2

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до державного реєстру видавців,
виготівників і розповсюджувачів видавничої продукції
ДК № 4162 від 21.09.2011 р.